

УДК 57.087

АДАПТИВНЫЙ МЕТОД ФИЛЬТРАЦИИ НИЗКОЧАСТОТНЫХ ИСКАЖЕНИЙ ПУЛЬСОВОЙ ВОЛНЫ

ФЕДОТОВ А. А., АКУЛОВ С. А.

*Самарский государственный аэрокосмический университет им. С. П. Королева,
Россия, Самара, 443086, Московское шоссе, 34*

Аннотация. Рассмотрены различные методы коррекции низкочастотных искажений сигнала пульсовой волны. Предложен метод коррекции, основанный на формировании опорного сигнала адаптивного фильтра с помощью низкочастотной фильтрации исходного биосигнала. Исследована эффективность различных методов фильтрации пульсовой волны в условиях действия помех различной интенсивности. Установлено, что предложенный метод фильтрации низкочастотных помех позволяет получить наименьшие искажения обработки сигнала по сравнению с модельными сигналами свободными от проявления искажающих воздействий

Ключевые слова: пульсовая волна; дрейф изолинии; погрешность фильтрации; адаптивная фильтрация

1. ВВЕДЕНИЕ

Регистрация и обработка сигнала пульсовой волны находит широкое применение в инструментальных системах кардиологической диагностики для мониторинга частоты сердечных сокращений, артериального давления крови, определения степени насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом [1, 2].

Регистрация пульсовой волны с помощью сфигмографических или плетизмографических датчиков сопровождается наличием помех различной природы. Помехи электрической природы возникают в результате влияния внешних электромагнитных полей, создаваемых главным образом, электрической сетью питания. Помехи физиологического происхождения, обусловленные дыханием пациента и влиянием нейро-гуморальных факторов регуляции, а также присутствием низкочастотных двигательных артефактов, приво-

дят к искажению изолинии и формы биосигнала и возникновению дрейфа изолинии — квазипериодического низкочастотного искажения. Стохастический характер дрейфа изолинии обуславливает необходимость создания нетривиальных методов цифровой обработки сигналов артериальной пульсации крови.

В настоящее время на практике для коррекции дрейфа изолинии используются методы аппроксимации, которые не предъявляют высоких требований к вычислительным ресурсам и имеют принципиальные ограничения на частотный диапазон выделяемого сигнала помехи [3]. При увеличении частоты сигнала дрейфа изолинии, ухудшается точность выделения сигнала помехи, а при достижении частоты помехи величины равной половине средней частоты сердечных сокращений, являющейся фактической частотой дискретизации сигнала дрейфа изолинии, восстановление становится невозможным в силу невы-